

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.07.019

# “头脑风暴”教学法在机械制造基础课程中的应用

周鹏

(江汉师范学院 汽车与电子工程系,湖北 十堰 442700)

**摘要:**传统教学法是以教师为主体,学生被动地接受教学内容,存在教学方式单一、学习效率低等诸多问题。在机械制造基础课程教学中运用“头脑风暴”教学法,学生能积极主动地参与课堂讨论,利用网络、图书、文献等工具解决机械零件的加工制造问题,在主题讨论时能够畅所欲言,激发思维灵感,产生连锁反应,得到更好的解决方案,调动了学生学习的积极性,提高了机械制造基础课程的教学质量,对培养学生的工程素质、创新意识和创新能力起到了一定的促进作用。

**关键词:**机械制造基础;教学法;头脑风暴

**中图分类号:**G642

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-5884(2017)07-0082-05

制造业是发展国民经济、保障国家安全、改善社会民生的重要基石。2015年5月,国务院发布了《中国制造2025》行动纲领,将制造业定位为“立国之本、兴国之器、强国之基”,并提出了建设制造业强国的“三步走”战略<sup>[1]</sup>。制造业强国的崛起离不开现代职业教育的发展,机械制造基础课程是高等院校机械类专业的一门专业基础课程,在高素质技能型人才培养方面起着非常重要的作用,在机械设计制造及其自动化专业的整个教学活动中有着不可替代的位置。由于该课程知识面广、信息量大、实践性强,课程内容与工程实践联系得非常紧密,学生又缺乏工程实践背景,传统的教学方法、教学效果评价体系不能达到理想的效果,改革创新机械制造基础课程势在必行。

当前,针对机械制造基础课程实践教学改革的探索和实践正在国内许多高校展开。中国石油大学(北京)机械与储运工程学院的李杰在该课程中开展了案例教学法,解决了传统教学方法不足的问题,调动了学生的学习兴趣 and 积极性,改善了教学效果<sup>[2]</sup>。东莞职业技术学院的吴铁军博士和他的团队一直在对该课程的实践教学进行改革探索,形成了以典型产品为载体的课程实践体系,开展了项目化教学过程,建立了相对稳定的校内实习基地,很好地培养了学生的创新能力和实践能力<sup>[3]</sup>。长江大学机械工程学院的陈义厚副教授对该课程的教学改革进行了探索,明确了教学理念,培养了教师队伍,完善了教学考核体系<sup>[4]</sup>。

把“头脑风暴”教学法引入机械制造基础课堂,可以改变学生被动学习的现状,教师根据人才培养目标和课程标准,结合实训课程的进度提出适合学生讨论的零件加工制造项目作为讨论的主题,在“头脑风暴”教学法的课堂中,学生充分应用身边的学习资源,每个人都开动思维马达,积极思考,尽可能多地提出零件加工制造的方案,能够很好地激发学生学习的激情,提高课堂效率。

## 1 传统的教学方式存在的主要问题

### 1.1 课程的理论与实践教学不能有机结合

机械制造基础课程与生产实际联系的非常紧密,而学生缺乏工程实践背景,对毛坯的成型,零件的

收稿日期:20161225

基金项目:江汉师范学院2014年校级教学研究立项项目(2014024)

作者简介:周鹏(1981-),男,湖北十堰人,讲师,硕士,主要从事机械设计与制造的教学与研究工作。

热处理、加工制造等工艺都还停留于对书本知识的认知上,对零件误差的分析、机床刀具的安装与调整,只能通过老师的讲解和看一些简单的视频去理解,导致学生对知识点的掌握总是似懂非懂,一知半解<sup>[5]</sup>。虽然有钳工实训、金工实训等课程的训练,但是教学和实训分在两个不同的阶段进行,并且教学环节中有一些必修的通识课程(英语、体育、思想政治课程),教学过程被时间无形的分割,很难真正形成“教、学、做”一体化的教学模式,实践教学没有理论来支撑,理论教学也不能很好的结合实践,达不到机械制造基础课程理想的教学效果。

### 1.2 教学方式单一

机械制造基础课程的课时少,内容多,很难在较少学时内既完成实训大纲的实训要求又能培养学生的工程实践能力,更不用说理论联系实际的应用能力和创新能力<sup>[6]</sup>。在传统教学中,教师是主体,教学进度、教学内容、教学方法都是教师做主,学生只能被动接受,很少有课堂时间来完成自主学习,学习依赖于教材,而教材过分强调知识的完整性和系统性,在面对工程实践的时候,学生却不知如何应用所学的知识来解决具体的实践问题。很难实现高素质技能型人才的培养目标,不利于拓宽学生的视野。

### 1.3 课程评价体系不完善

机械制造基础课程考核多年来都采用笔试。机械零件的加工制造工艺流程和机床的操作等实践性能力,不可能在2个小时内用一张试卷来完成考核,也只能对一些简单的知识点进行考核,很难给出学生综合的评价。为了应付考试,学生可以通过死记硬背,暂时记住每章节的基本概念、工艺原理、加工制造方法,考试过后很快会把知识忘掉。这种考核评价方式不能够客观地反映学生运用知识的能力,在解决实际工程问题时依然束手无策。

### 1.4 难以达到实训的目的

实训是机械制造基础课程最为重要的环节,机械设计制造及其自动化专业的人才培养方案和课程标准都明确了该课程实习实训的知识目标、能力目标、素质目标,也有一个月的时间专门从事生产性实训教学。但是,在校内的生产实训,为了节约金属材料,提高安全性,学生操作机床时,都是完成刀具的走刀路径,或者加工一些石蜡,很难对金属零件的加工有一个真实的认识。校外的实习,不能影响企业的正常生产,学生只能在现场参观和记录,也只能了解零件加工制造的表象,而不能掌握实质性内容。

## 2 “头脑风暴”教学法

### 2.1 什么是“头脑风暴”

“头脑风暴”是灵感激励的一种方法,为了解决某一问题,开始小组讨论,看似“荒唐”不切实际的观点,最后还成了解决问题的最佳方法。其特点是通过小组讨论,营造一个有话说、敢说话的轻松氛围,受到他人观点的启发后,引起连锁反应,诱发更多的创意灵感<sup>[7]</sup>。

### 2.2 “头脑风暴”教学法的规则

“头脑风暴”教学法与一般课堂讨论是截然不同的。一般课堂讨论不能打破传统教学的束缚,教师会引导讨论的方向,学生不能放下思想包袱,老师掌控着讨论的结果。“头脑风暴”教学法是教师提出问题,通过头脑风暴,学生充分展开思想的翅膀,尽可能多地提出所有可能的设想<sup>[8]</sup>。“头脑风暴”教学法规则:

隔天平判:在头脑风暴课堂中,观点没有好坏之分,只要提出来就是有效的,没有评判和取舍。

追求数量:确保人人参与,并鼓励与会者提出设想。想法多多益善,不必顾虑构思内容的好坏。

观点共享:鼓励在他人见解上进行创意联想和发挥,或者变换一下他人的创意,得到一个更好的创意。

异想天开:越是觉得“荒唐可笑”“遥不可及”的观点,越是要提出来。

过程可视化:把与会者的观点都写在醒目的位置(黑板上),确保得到所有成员的反馈。

### 2.3 研究“头脑风暴”教学法的意义

#### 2.3.1 培养学生的创新能力

一个民族的创新能力,影响甚至决定国家的前途命运。每个学生的头脑之中都潜藏着创新能力,需

要有适当的环境和条件来激活创新才能,释放创新能力。培养学生的创新能力,需要确立学生的主体地位,课堂中展现学生的活力。“头脑风暴”教学法的课堂是轻松愉悦、民主、开放的环境,并且是互动启发式的,它能够激发学生的创新思维能力。

### 2.3.2 激发学生学习的兴趣

伟大的科学家爱因斯坦说过:“兴趣是最好的老师。”兴趣是学生认识世界、获取知识、调动积极性的“催化剂”。教师在教学活动中培养和激发学生创新兴趣,这与教师的个人魅力、语言风格、学习内容等因素密不可分,不是所有老师都能做到,只有让学生参与到课堂上来才能够提高学生学习的兴趣。“头脑风暴”教学法是以学生为主体,教师是旁观者,学生的任何设想都可以毫无保留地分享,不评判设想的好坏,不做取舍,学生能够畅所欲言,不会担心幼稚的设想会被人取笑,可以有效提升学生学习的兴趣。

### 2.3.3 建立和谐的师生关系

心理学研究表明,情绪、情感的积极作用是教育获得成功的重要保证。学生对教师所采取的态度,可直接影响他对相关课程的学习兴趣。和谐的师生关系要求教师变居高临下的单向说教为平等交流的双向沟通,“交流型”教师往往是最受学生欢迎的教师<sup>[9]</sup>。“头脑风暴”教学法是以学生为主体,强化学生的主动学习,淡化教师的被动教学,学生与教师之间平等沟通,改善师生关系,建立一种民主、合作、平等的新型师生观。

### 2.3.4 提高机械制造基础课程教学效果

机械制造基础课程主要学习工程材料及热加工基础知识、热处理基础知识、切削加工基础理论知识,是一门培养学生的机械零件选材、热处理、机械加工能力的理论与实践相结合的专业基础课程,要求学生有很强的动手实践能力和分析解决工程实际问题的能力。头脑风暴法非常适合实践能力要求强的课程教学,能够激发学生的创造性思维,培养学生动手的能力。

## 3 “头脑风暴”教学法在机械制造基础课程教学中的具体应用

机械制造基础课程是与工程实际联系最紧密、实践性最强的专业课程之一,课程中需要学生掌握的知识和应该具备的能力都是工业生产中技术人员必须具备的知识和技能,学习兴趣和对学生非常重要。在机械制造基础课程的教学过程中,引入“头脑风暴”教学法,让学生针对企业提供的零件加工案例开展头脑风暴,最终给出企业在加工制造中采用的方案,检验学生用机械制造的理论知识解决工程实际问题的能力。

### 3.1 准备阶段

在机械制造基础课程中运用“头脑风暴”教学法,要做好相关准备工作。

1) 确定主题。根据机械制造基础课程教学进程表的安排和课程标准的要求,选择那些有多种加工制造方案的项目进行讨论,开拓学生的思路,培养学生用知识解决工程实际问题的能力。在机械制造基础课程快结束的时候,选择了一个零件,这个零件能用铸造、车床车削、焊接等加工方法进行制造,题目如下:

有3个独立的正方体,形状一样但尺寸不同,每个正方体的6个面上都有一个圆孔,中号正方体都嵌套在大号正方体的内部,小号正方体都嵌套在中号正方体的内部,体内正方体能小范围的自由移动,并且都不能取出( $L_{中} > R_{大}; L_{小} > R_{中}$ )(简称:嵌套零件),其零件模型如图1所示。

要求制造此嵌套零件,自行确定尺寸、材料、加工方法和设备,自行查阅资料,每个人至少提供一个制造方案。

2) 收集资料。学生拿到题目后,有一个星期的时间准备,结合现代工业制造中铸造、锻造、焊接、机床加工等方法的原理、特点、加工范围,在图书馆查阅图书、文献资料或者网上收集机械零件的加工案例,充分利用所有可利用的资源来完成自己的加工制造方案。保证每个学生在讨论问题的时候都能参与到课堂中来,都能畅所欲言,做课堂学习的主体,提升学习的兴趣。

3) 人员分工。机械制造基础课程的“头脑风暴”教学法,班级人员共同讨论一个主题。根据学生知

识掌握情况、性格特点、组织应变能力、言语表达能力,选择1名主持人和1名秘书。主持人在会议进程中应该能够随机应变,及时处理一些突发事件,引导学生不断改变思维模式,多视角、多方位的看待问题,不断的产生新的观点。在讨论中出现冷场的时候,主持人要能及时抛出自己的设想来启发学生,激活学生的思维,活跃会场气氛,维护会场纪律;秘书要具备良好的归纳总结能力,把同学提出的方案及时总结、归类、编号,简要记录在黑板上,并且随时提出自己的设想。学生不再是看老师独自表演或者偶尔互动的“观众”,他们是头脑风暴课堂中的主体,积极思考,自由发言,相互影响,相互感染,激发热情,突破固有观念的束缚,形成竞争意识,争先恐后地说出自己的加工制造方案,无拘无束,不要害怕自己的方案会遭到别人的批评和嘲笑,不断地开动思维机器,力求见解独到,观念新奇。心理学研究表明,人类有争强好胜的心理,在有竞争意识的情况下,人的心理活动效率可增加50%或更多。

4) 严肃纪律。在进行头脑风暴时,所有人员不能私下交谈,避免分散注意力,每个人只谈自己的加工制造方案或对别人的加工制造方案进行补充,不允许对他人的方案评头论足,也不允许自谦。

### 3.2 “头脑风暴”阶段

讨论开始前,教师向学生介绍头脑风暴教学法的基本原则,明确课堂要解决的问题,并提一些简单的问题,引导学生进入讨论状态,缓解学生的心理压力,解除学生讨论中的所有顾虑,尽可能多的得到学生的设想,让各种设想在不断的碰撞中产生“连锁反应”。

宣布“头脑风暴”讨论开始,每个人都要按照头脑风暴的原则和要求,把自己设计的加工制造方案展示出来,方法可以是多媒体展示、在线仿真、方案介绍、实物解说等。课堂的气氛是自由轻松的,针对题目中零件的所有加工制造方案都可以畅所欲言。主持人要引导组员积极拓展思路,同时也要把握好课堂讨论的时间。教师是“头脑风暴”课堂的关注者,密切注视着课堂讨论的变化。

### 3.3 会后评议

“头脑风暴”课堂结束后,教师组织学生零件的加工制造方案进行整理,按照零件的制造方法进行汇总,根据加工工艺的可行性进行评议。学生提出的方案主要有以下几种:

1) 采用铸造的方法,先制造出和嵌套零件一样的模具型腔,然后浇注成型,冷却后得到嵌套零件。

2) 采用焊接的方法,先制造出3个正方体各自一半形状的零件,把焊接好的小号正方体装在中号正方体内部后焊接中号,再把焊接好的中号正方体装在大号正方体内部后焊接大号,最后得到所要的嵌套零件。

3) 采用车削的方法,用车端面的方法车制出正六方体,用钻孔、扩孔的方法分别加工其中5个面上台阶孔,在5个孔内注入玻璃胶冷却后加工最后一个面上的台阶孔。

4) 采用3D打印技术,以数字模型文件为基础,运用粉末状金属等可粘合材料,通过逐层打印的方式来构造嵌套零件。

教师对嵌套零件的每种制造方案分别进行了分析和点评,对学生积极思考、主动查阅资料、认真制定制造方案的态度给予表扬,充分肯定学生在“头脑风暴”教学中付出的努力,并且帮助学生完善了制造方案。

### 3.4 “头脑风暴”教学法的实施效果

课程结束后,教师对部分学生进行了访谈,学生认为“头脑风暴”教学法有以下优点:第一,主动查阅资料、积极思考参与讨论,是由“被动接受”式学习向主动学习的一次转变,激发了学习的热情,提高了学习的效率;第二,隔天评价打破了发言的瓶颈,更愿意把自己的方案讲出来,同时也提高了自己的语言表达能力;第三,全班从不同的角度对同一个问题展开讨论,思维更加活跃,能够听到别人解决零件加工的方案,自己的思维也会产生“连锁反应”,收获很大;第四,提高了学习的积极性,看到其他人做出了

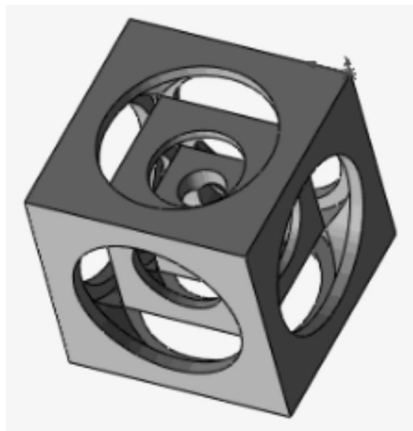


图1 零件模型

零件加工制造的完整方案,自己也不甘心落后,会激发后续专业课程的学习动力。

总之,“头脑风暴”教学法在机械制造基础课程教学中的应用是成功的,能够把学生从无聊的网络游戏中拉回到课堂,并且主动查阅资料解决机械制造中的零件加工问题,调动了学生学习的积极性,提高了课堂效率。

#### 参考文献:

- [1] 付卫东,林婕.“中国制造2025”与职业教育发展战略[J].职教论坛,2016(9):9-16.
- [2] 李杰.案例教学法在机械制造基础课程教学中的应用研究[J].制造业自动化,2012(6):153-155.
- [3] 吴铁军,李龙根,于剑锋,等.以典型产品为载体的《机械制造技术》实践课程研究与实践[J].职教论坛,2013(21):78-82.
- [4] 陈义厚,眭满仓,祝小琴,等.《机械制造技术基础》课程教学改革的探讨[J].长江大学学报(自然科学版),2014(17):86-89.
- [5] 魏效玲,尉鹤缤,陈华.机械制造技术基础课程教学方法改革研究[J].河北工程大学学报(社会科学版),2016(1):85-87.
- [6] 朱从容.机械制造技术基础课程教学改革探索[J].高等农业教育,2012(3):63-64,82.
- [7] 谭宗燕.妙用头脑风暴教学模式提升大学英语精读课堂效果[J].武汉冶金管理干部学院学报,2016(1):68-71.
- [8] 余麟.合同法教学中的“头脑风暴”[J].浙江理工大学学报(社会科学版),2016(6):570-574.
- [9] 胡志华.构建和谐师生关系增强德育的实效性[J].教育探索,2008(9):114-115.
- [10] 周福盛,齐丽丽,乔爱军.基于“头脑风暴法”的通用技术教学设计及评价——以“常用的创造技法”为例[J].职业技术教育,2012(8):37-39.

(责任校对 刘兰霞)